

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-077499

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/02  
// H01M 8/10

(21)Application number : 2002-165009

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.06.2002

(72)Inventor : INAGAKI TOSHIYUKI  
WADA MIKIO  
YATSUGAMI YUICHI  
TAKAHASHI TAKESHI

(30)Priority

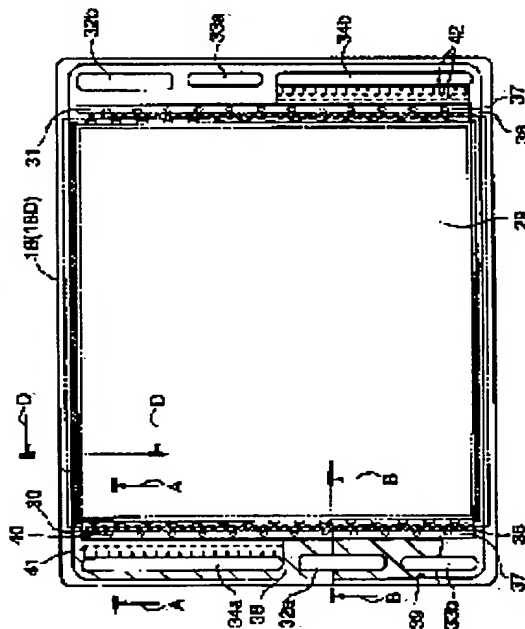
Priority number : 2001182675 Priority date : 18.06.2001 Priority country : JP

## (54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell in which the reaction gas is supplied uniformly from the manifold part to the gas passage part.

SOLUTION: This is a fuel cell 10 in which a cell constructed by pinching the MEA with a separator 18 is laminated in plural layers, and the separator 18 is formed split into a first membrane 18A, 18B and a second membrane 18C, 18D having an extraction hole at the fuel cell generation corresponding part, and a manifold part which is offset to the gas passage part is formed on the second membrane, and a gas passage connection part 37 which connects the manifold part and the gas passage part is formed on the second membrane, and a gas straightness 35, 36 is formed at the gas passage connection part 37. The first membrane is a metallic separator and the second membrane is a resin frame. A holding weir of a sealer and an adhesive is provided on the second membrane and a protrusion for maintaining the height of the gas passage is also provided on the second membrane. A passage resistance part is provided at the gas passage connection part on the gas exhaust side of the second membrane. The interval between the gas straightener and the edge of the extraction hole of the second membrane is made a prescribed value or more.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-77499  
(P2003-77499A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト\* (参考)

H 0 1 M 8/02

H 0 1 M 8/02

R 5 H 0 2 6

B

// H 0 1 M 8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-165009 (P2002-165009)

(22) 出願日 平成14年6月6日 (2002.6.6)

(31) 優先権主張番号 特願2001-182675 (P2001-182675)

(32) 優先日 平成13年6月18日 (2001.6.18)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 稲垣 敏幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 和田 三喜男

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083091

弁理士 田淵 経雄

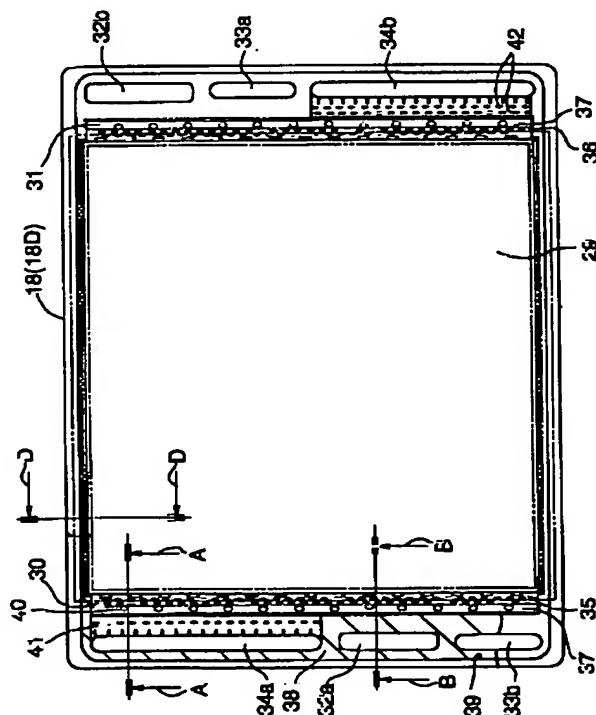
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 マニホールド部からガス流路部に均一に反応ガスを供給する燃料電池の提供。

【解決手段】 MEAをセパレータ18で挟んで構成したセルを複数積層した燃料電池において、セパレータ18を第1の部材18A、18Bと燃料電池発電部対応部に中抜き穴をもつ第2の部材18C、18とに分割形成し、第2の部材にガス流路部に対してオフセットしたマニホールド部を形成し、第2の部材にマニホールド部とガス流路部とを連通するガス流路連通部37を形成し、ガス流路連通部37にガス整流部35、36を形成した燃料電池10。第1の部材はメタルセパレータであり、第2の部材は樹脂フレームである。第2の部材に、シール・接着剤の保持堰を設けた。第2の部材に、ガス流路高さ維持の突起を設けた。第2の部材のガス出側のガス流路連通部に、流路抵抗部を設けた。第2の部材のガス整流部と中抜き穴の縁部との間隔を所定値以上にした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ME Aをセパレータで挟んで構成したセルを複数積層した燃料電池において、前記セパレータを第1の部材と燃料電池発電部対応部に中抜き穴をもつ第2の部材とに分割形成し、前記第1の部材の燃料電池発電部対応部にガス流路部を形成し、前記第1の部材と前記第2の部材の前記燃料電池発電部対応部を挟んで対向する対向部位に前記ガス流路部に対して前記対向部を結ぶ方向と直交する方向にオフセットしたマニホールド部を形成し、前記第2の部材に前記マニホールド部と前記ガス流路部とを連通するガス流路連通部を形成し、該ガス流路連通部に、ガスの流れの方向を前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に向けるとともに前記ガス流路部との間のガスの流入・流出を前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化させるガス整流部を形成したことを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記第1の部材は金属材で形成され、前記第2の部材は樹脂で形成される請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記第2の部材に、該第2の部材と該第2の部材に隣り合う部材との間をシール・接着する接着剤の保持堰を設けた請求項1記載の燃料電池。

【請求項4】 前記第2の部材に、ガス流路高さ維持の突起を形成した請求項1記載の燃料電池。

【請求項5】 前記第2の部材のガス出側のガス流路連通部に、流路抵抗部を形成した請求項1記載の燃料電池。

【請求項6】 前記第2の部材のガス整流部と中抜き穴の縁部との間の間隔を所定値以上に確保した請求項1記載の燃料電池。

【請求項7】 前記ガス流路連通部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びている請求項1記載の燃料電池。

【請求項8】 前記ガス整流部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びている請求項1記載の燃料電池。

【請求項9】 前記ガス整流部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びる少なくとも1本の突条を分断して形成した複数の突起を含む請求項1記載の燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池に関し、とくにそのセパレータ構造に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質型燃料電池は、イオン交換膜からなる電解質膜とこの電解質膜の一面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（アノード、燃料極）および電解質膜の他面に配置された触媒層および拡散層からなる電極（カソード、空気極）とからなる膜一電極アッセンブリ（MEA: Membrane-Electrode Assembly）と、アノード、カソードに燃料ガス（水素）およ

び酸化ガス（酸素、通常は空気）を供給するための流体通路または冷却媒体を流すための流路を形成するセパレータとからセルを構成し、少なくとも1つのセルの積層体からモジュールを構成し、モジュールを積層してモジュール群（1セルモジュールの場合はセル群）とし、モジュール群（1セルモジュールの場合はセル群）のセル積層方向両端に、ターミナル、インシュレータ、エンドプレート配置してスタックを構成し、スタックをスタックの外側でセル積層体積層方向に延びる締結部材（たとえば、テンションプレート）にて締め付け、固定したものからなる。固体高分子電解質型燃料電池では、アノード側では、水素を水素イオンと電子にする反応が行われ、水素イオンは電解質膜中をカソード側に移動し、カソード側では酸素と水素イオンおよび電子（隣りのMEAのアノードで生成した電子がセパレータを通して）から水を生成する反応が行われる。

アノード側： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

カソード側： $2H^+ + 2e^- + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$

燃料電池ではジュール熱が生じるとともにカソードでの水生成反応では熱が出るので、セパレータには、各セル毎にあるいは複数個（たとえば、2個）のセル毎に、冷却媒体（通常は冷却水）が流れる流路が形成されており、燃料電池を冷却している。国際公開番号WO96/37920公報は、MEAをセパレータで挟んで構成したセルを複数積層した燃料電池において、セパレータを第1の部材と燃料電池発電部対応部に中抜き穴をもつ第2の部材とに分割形成し、第1の部材の燃料電池発電部対応部にガス流路部を形成し、第1の部材と第2の部材にガス流路部に対してオフセットしたマニホールド部を形成した燃料電池を開示している（上記公報の図11）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の燃料電池のように、ガス流路部よりオフセットしたマニホールド部からガス流路部に反応ガスを供給する場合、ガス流路部に均一なガスの供給をすることができなくなる。その結果、ガスの供給が不足する部位では高い燃料電池出力を得ることができなくなり、効率的な運転をすることができなくなる。本発明の目的は、マニホールド部がガス流路部よりオフセットしているにもかかわらず、マニホールド部からガス流路部に均一に反応ガスを供給することができる燃料電池を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

（1） ME Aをセパレータで挟んで構成したセルを複数積層した燃料電池において、前記セパレータを第1の部材と燃料電池発電部対応部に中抜き穴をもつ第2の部材とに分割形成し、前記第1の部材の燃料電池発電部対応部にガス流路部を形成し、前記第1の部材と前記第2の部材の前記燃料電池発電部対応部を挟んで対向する対

向部位に前記ガス流路部に対して前記対向部を結ぶ方向と直交する方向にオフセットしたマニホールド部を形成し、前記第2の部材に前記マニホールド部と前記ガス流路部とを連通するガス流路連通部を形成し、該ガス流路連通部に、ガスの流れの方向を前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に向けるとともに前記ガス流路部との間のガスの流入・流出を前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化させるガス整流部を形成したことを特徴とする燃料電池。

(2) 前記第1の部材は金属材で形成され、前記第2の部材は樹脂で形成される(1)記載の燃料電池。

(3) 前記第2の部材に、該第2の部材と該第2の部材に隣り合う部材との間をシール・接着する接着剤の保持堰を設けた(1)記載の燃料電池。

(4) 前記第2の部材に、ガス流路高さ維持の突起を形成した(1)記載の燃料電池。

(5) 前記第2の部材のガス出側のガス流路連通部に、流路抵抗部を形成した(1)記載の燃料電池。

(6) 前記第2の部材のガス整流部と中抜き穴の縁部との間の間隔を所定値以上に確保した(1)記載の燃料電池。

(7) 前記ガス流路連通部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びている(1)記載の燃料電池。

(8) 前記ガス整流部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びている(1)記載の燃料電池。

(9) 前記ガス整流部は前記対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びる少なくとも1本の突条を分断して形成した複数の突起を含む(1)記載の燃料電池。

【0005】上記(1)～(9)の燃料電池では、第2の部材にマニホールド部とガス流路部とを連通するガス流路連通部を形成し、ガス流路連通部にガス整流部を形成したので、マニホールド部からガス流路連通部に流入したガスをガス整流部で対向部を結ぶ方向と直交する方向に向けるとともに対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化してガス流路部に流出させることができ、マニホールド部がガス流路部に対してオフセットしているにかかわらず、ガス流路部に均一にガスを供給することができる。上記(2)の燃料電池では、第2の部材は樹脂で形成されているので、第2の部材にガスマニホールドのシール部形状や構造の複雑なガス流路連通部を容易に形成することができ、容易に、燃料ガスと酸化ガス(空気)と冷却水を分離することができる。上記(3)の燃料電池では、第2の部材に、該第2の部材と該第2の部材に隣り合う部材との間をシール・接着する接着剤の保持堰を設けたので、接着剤のシール部からのみ出しを防止することができる。上記(4)の燃料電池では、第2の部材に、ガス流路高さ維持のための突起を形成したので、第1の部材が第2の部材側に設計値以上に接近してガス流路高さを狭めることを防止ことができ、ガス流路の高さを確保することができる。上記(5)の燃料電池で

は、第2の部材のガス出側のガス流路連通部に、流路抵抗部を形成したので、ガス流路部への出入り口の圧力差が少なくなり、ガスのガス流路部への分配がより均一になる。上記(6)の燃料電池では、第2の部材のガス整流部と中抜き穴の縁部との間の間隔を所定値以上に確保したので、ガス整流部からガス流路部のガス流路へのガスの短絡通り抜けを防止することができる。上記(7)～(9)の燃料電池では、ガス流路連通部、ガス整流部が対向部を結ぶ方向と直交する方向に延び、ガス整流部が対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びる少なくとも1本の突条を分断して形成した複数の突起を含むので、容易にガスの流れを対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の燃料電池を図1～図8を参照して、説明する。本発明の燃料電池は固体高分子電解質型燃料電池10である。本発明の燃料電池10は、たとえば燃料電池自動車に搭載される。ただし、自動車以外に用いられてもよい。固体高分子電解質型燃料電池10は、図1、図2、図3に示すように、イオン交換膜からなる電解質膜11とこの電解質膜11の一面に配置された触媒層12および拡散層13からなる電極14(アノード、燃料極)および電解質膜11の他面に配置された触媒層15および拡散層16からなる電極17(カソード、空気極)とからなる膜-電極アセンブリ(MEA: Membrane-Electrode Assembly)と、電極14、17に燃料ガス(水素)および酸化ガス(酸素、通常は空気)を供給するための反応ガス通路27、28および燃料電池冷却用の冷媒(通常、冷却水)が流れる冷媒流路(冷却水流路ともいう)26を形成するセパレータ18とを重ねてセルを形成し、該セルを1層以上積層してモジュール19を構成し(図示例では、1セルで1モジュールを構成している)、モジュール19を積層してモジュール群とし、モジュール群のセル積層方向両端に、ターミナル20、インシュレータ21、エンドプレート22を配置してスタック23を構成し、スタック23をセル積層方向に締め付けスタック23の外側でセル積層方向に延びる締結部材24(たとえば、テンションプレート、スルーボルトなど)とボルト25またはナットで固定したものからなる。

【0007】冷却水流路26はセル毎に、または複数のセル毎に、設けられる。触媒層12、15は白金(Pt)を含むカーボン(C)からなる。拡散層13、16はCからなる。セパレータ18は、第1の部材18A、18Bと燃料電池発電部対応部29(燃料電池の発電部に対応する部分)に中抜き穴をもつフレーム状の第2の部材18C、18Dとに分割形成されている。第1の部材18A、第2の部材18Cは、MEAの燃料極側に配置されている部材であり、第1の部材18Aは燃料ガスと冷却水とを区画している。第1の部材18B、第2の

部材18Dは、MEAの空気極側に配置されている部材であり、第1の部材18Bは、酸化ガスと冷却水とを区画している。第1の部材18A、18Bは金属製で、以下、メタルセパレータ18A、18Bともいう。第2の部材18C、18Dは樹脂製で、以下、樹脂フレーム18C、18Dともいう。メタルセパレータ18A、18Bは、不透過性で、金属からなり、たとえば金属板（たとえば、ステンレス板）に導電性金属をメッキ（たとえば、ニッケルメッキ）したものからなる。メタルセパレータ18A、18Bは、隣接するセル間の導電通路を構成している。

【0008】図3に示すように、MEAはセパレータ18で挟まれる。セパレータ18でMEAを挟む際、樹脂フレーム18C、18Dをメタルセパレータ18A、18BのMEA側にそれぞれ配して、メタルセパレータ18A、樹脂フレーム18C、MEA、樹脂フレーム18D、メタルセパレータ18Bの順に積層する。燃料電池発電部対応部29は、樹脂フレーム18C、18Dが中抜きされているので、メタルセパレータ18A、MEA、メタルセパレータ18Bの順で積層されており、樹脂フレーム18C、18Dの部分は、メタルセパレータ18A、樹脂フレーム18C、樹脂フレーム18D、メタルセパレータ18Bの順で積層されている。セパレータ18の燃料電池発電部対応部29の両側部は互いに対向する対向部30、31を構成する。

【0009】図8に示すように、メタルセパレータ18Aの燃料電池発電部対応部29のMEA側の面には燃料ガス流路27が形成されたガス流路部が形成されており、MEA側と反対側の面には冷却水流路26が形成されている。同様に、メタルセパレータ18Bの燃料電池発電部対応部のMEA側の面には酸化ガス流路28が形成されたガス流路部が形成されており、MEA側と反対側の面には冷却水流路26が形成されている。燃料ガス流路27と酸化ガス流路28とは、MEAを挟んで互いに対応している。メタルセパレータ18Aの燃料電池発電部対応部のMEA側と反対側の面の冷却水流路26と、メタルセパレータ18Bの燃料電池発電部対応部のMEA側と反対側の面の冷却水流路26とは、セル積層方向に隔てられることなく、連通している。

【0010】メタルセパレータ18A、18Bのガス流路部では、図4に示すように、ガス流路を燃料電池発電部対応部29を挟んで対向する一対の対向部30、31間方向に屈曲させることにより、流路が長くなるようにしてあり、これによって、MEAに同じ量の反応ガスを供給する場合のガス流速が増し、燃料電池出力が上がるとともに、生成水がガス流路27、28に溜まりにくくしてある。燃料ガス流路27は、セパレータの燃料電池発電部対応部を挟んで対向する一対の対向部30、31の間で2回以上Uターンして一対の対向部30、31にわたって延び、奇数個の平行直線部27aと前記奇数-

1個の偶数個のUターン部27bとを有する。同様に、酸化ガス流路28は、セパレータの燃料電池発電部対応部を挟んで対向する一対の対向部30、31の間で2回以上Uターンして一対の対向部30、31にわたって延び、奇数個の平行直線部28aと前記奇数-1個の偶数個のUターン部28bとを有する。燃料ガス流路27は、複数個、並列に形成されており、酸化ガス流路28も、複数個、並列に形成されている。セパレータ18の裏面に形成される冷却水流路26は、一対の対向部30、31にわたって直線状に延びUターン部をもたない。

【0011】また、セパレータ18の燃料電池発電部対応部29の燃料ガス流路27への燃料ガス入口27cと燃料ガス出口27dとはセパレータの燃料電池発電部対応部29を挟んで互いに反対側に位置している。同様に、セパレータ18の燃料電池発電部対応部29の酸化ガス流路28への酸化ガス入口28cと酸化ガス出口28dとはセパレータの燃料電池発電部対応部29を挟んで互いに反対側に位置している。また、セパレータ18の燃料電池発電部対応部29の燃料ガス流路27への燃料ガス入口27cと酸化ガス流路28への酸化ガス入口28cとは、セパレータの燃料電池発電部対応部29を挟んで互いに反対側に位置している。

【0012】図5に示すように、メタルセパレータ18A、18Bと樹脂フレーム18C、18Dの、燃料電池発電部対応部29を挟んで対向する対向部30、31には、マニホールド部が形成されている。マニホールド部には、冷却水マニホールド32、燃料ガスマニホールド33、空気マニホールド34が形成されている。燃料電池発電部対応部29を挟んで互いに対向する対向部30、31の一方30には、入り側の冷却水マニホールド32a、出側の燃料ガスマニホールド33b、入り側の空気マニホールド34aが設けられ、他方31には、出側の冷却水マニホールド32b、入り側の燃料ガスマニホールド33a、出側の空気マニホールド34bが設けられる。燃料ガスマニホールド33、空気マニホールド34は、ガス流路27、28が位置するガス流路部に対して、対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向にオフセットしている。すなわち、燃料ガスマニホールド33、空気マニホールド34の中心位置は、ガス流路部の対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向の中心位置に対して、対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向にずれている。

【0013】図5に示すように、樹脂マニホールド18C、18Dには、マニホールド部とガス流路部とを連通するガス流路連通部37が形成されている。ガス流路連通部37は対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に延びている。ガス流路連通部37には、ガスの流れの方向をいったん対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に向けるとともに、ガス流路部との間のガスの流入・流出を対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に均

一化させるガス整流部35、36が形成されている。ガス整流部35、36は対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に延びている。ガス整流部35が入り側のガスマニホールドから流入するガスをガス流路部の全幅に均一に拡げてガス流路部へ流出させ、ガス整流部36がガス流路部から流入するガスをガスマニホールド長に縮小してガスマニホールドへ流出させる。各ガス整流部35、36は同じまたは類似の構造を有する。各ガス整流部35、36は、対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に延びる1つ以上(図示例では2つ)の突条を該突条の長手方向(対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向)に等間隔に分断して形成された多数の突起からなる。ガスがガス整流部35、36を通る時に、ガス流れがいったん突条の長手方向に向けられ、多数の突起間の等間隔の多数の隙間からガス流路部に流入、流出することにより、ガス流路部との間のガスの流入・流出が対向部30、31を結ぶ方向と直交する方向に均一化される。

【0014】樹脂フレーム18C、18Dには、セル積層方向に、隣り合う部材(メタルセパレータまたは樹脂フレーム)との間をシールして、冷却水マニホールド32、燃料ガスマニホールド33、空気マニホールド34を、互いからシールするために、接着材が塗布されたシール部38(図5で斜線を施した部分)が形成されている。セル間は、隣り合うメタルセパレータ間にゴムシール(図4で2点鎖線43で示した部分)を配して、冷却水マニホールド32、燃料ガスマニホールド33、空気マニホールド34を、互いからシールする。図6、図7に示すように、樹脂フレーム18C、18Dには、シール部38を形成するための接着剤を塗布する部分と塗布しない部分との境界に、シール用接着剤のはみ出しを防止する堰39(接着剤塗布部を非塗布部より低くした段差部)が形成されており、該堰39は接着剤の非塗布部への垂れ込み、はみ出しを防止している。

【0015】図5～図7に示されているように、樹脂フレーム18C、18Dには、メタルセパレータ18A、18B側に突出する、ガス流路高さ確保のための、突起40が形成されている。突起40はガス整流部とマニホールド部との間に一列に多数並べて形成されている。突起40は、セルが積層されてセル積層方向に締め付けられた時、メタルセパレータ18A、18Bが樹脂フレーム18C、18Dに寄るのを防止して、メタルセパレータ18A、18Bと樹脂フレーム18C、18D間のガス流路の高さを正規の高さに維持する。

【0016】樹脂フレーム18C、18Dには、燃料電池発電部対応部29を挟んで対向する対向部30、31に設けられたガス流路連通部37に、流路抵抗部41、42が形成されている。流路抵抗部41がガス入り側で、流路抵抗部42がガス出側に対応する。ガス出側の流路抵抗部42は、ガス入り側の流路抵抗部41より

も、流れ抵抗が大とされている。ガス入り側の流路抵抗部41の抵抗は、設けられなくてもよい。流路抵抗部は流路に突出された多数の突起からなり、突起間の間を流れるガス流に抵抗を付与する。流路抵抗部41、42を形成すると、ガス流路連通部37と燃料電池発電部対応部29のガス流路部との間のガスの出入り口の圧力差が少なくなり、ガスのガス流路部への分配がより均一になる。

【0017】樹脂フレーム18C、18Dのガス整流部35、36と中抜き穴の縁部との間の間隔Cは、ガス整流部35、36と中抜き穴間にガスの短絡通り抜けが起こらない間隔以上に、設定されている。これによって、ガス整流部35、36と燃料電池発電部対応部29のガス流路との間のガスのやりとりが、ガス整流部35、36の全長にわたって、均一化される。

【0018】

【発明の効果】請求項1～9の燃料電池によれば、第2の部材(樹脂フレーム)にマニホールド部とガス流路部とを連通するガス流路連通部を形成し、ガス流路連通部にガス整流部を形成したので、マニホールド部からガス流路連通部に流入したガスをガス整流部で対向部を結ぶ方向と直交する方向に向けるとともに対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化してガス流路部に流出させることができ、マニホールド部がガス流路部に対してオフセットしているにもかかわらず、ガス流路部に均一にガスを供給することができる。請求項2の燃料電池によれば、第2の部材(樹脂フレーム)が樹脂で形成されているので、第2の部材(樹脂フレーム)にガスマニホールドのシール部形状や構造の複雑なガス流路連通部を容易に形成することができ、容易に、燃料ガスと酸化ガス(空気)と冷却水を分離することができる。請求項3の燃料電池によれば、第2の部材(樹脂フレーム)に、該第2の部材と該第2の部材に隣り合う部材(メタルセパレータまたは隣接樹脂フレーム)との間をシール・接着する接着剤の保持堰を設けたので、接着剤のシール部からはみ出しを防止することができる。請求項4の燃料電池によれば、第2の部材(樹脂フレーム)に、ガス流路高さ維持のための突起を形成したので、第1の部材(メタルセパレータ)が第2の部材(樹脂フレーム)側に設計値以上に接近してガス流路高さを狭めることを防止することができ、ガス流路の高さを確保することができる。請求項5の燃料電池によれば、第2の部材(樹脂フレーム)のガス出側のガス流路連通部に、流路抵抗部を形成したので、ガス流路部への出入り口の圧力差が少なくなり、ガスのガス流路部への分配をより均一にすることができる。請求項6の燃料電池によれば、第2の部材のガス整流部と中抜き穴の縁部との間の間隔を所定値以上に確保したので、ガス整流部からガス流路部のガス流路へのガスの短絡通り抜けを防止することができ、ガスのガス流路部への分配をより均一にすることができる。請求項7～9の

燃料電池によれば、ガス流路連通部、ガス整流部が対向部を結ぶ方向と直交する方向に延び、ガス整流部が対向部を結ぶ方向と直交する方向に延びる少なくとも1本の突条を分断して形成した複数の突起を含むので、容易にガスの流れを対向部を結ぶ方向と直交する方向に均一化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の燃料電池の、セル積層方向を上方向とした姿勢での、全体概略図である。

【図2】本発明実施例の燃料電池の電解質膜-電極アセンブリの一部拡大断面図である。

【図3】本発明実施例の燃料電池の、セル積層方向を上方向とした姿勢での、単セルの分解斜視図である。

【図4】本発明実施例の燃料電池の単セルの平面図である。

【図5】本発明実施例のセパレータの樹脂フレームの平面図である。

【図6】図4のA-A断面図である。

【図7】図4のB-B断面図である。

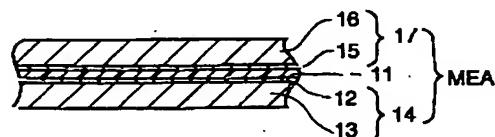
【図8】図4のD-D断面図である。

【符号の説明】

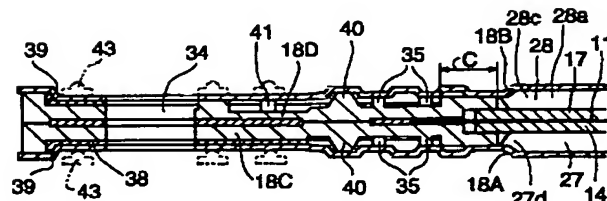
- 10 (固体高分子電解質型) 燃料電池
- 11 電解質膜
- 12 触媒層
- 13 拡散層
- 14 電極(アノード、燃料極)
- 15 触媒層
- 16 拡散層
- 17 電極(カソード、空気極)
- 18 セパレータ
- 18A 第1の部材(燃料ガスと冷却水とを区画するメタルセパレータ)
- 18B 第1の部材(酸化ガスと冷却水とを区画するメタルセパレータ)
- 18C 第2の部材(樹脂フレーム)
- 18D 第2の部材(樹脂フレーム)
- 19 モジュール

- 20 ターミナル
- 21 インシュレータ
- 22 エンドプレート
- 23 スタック
- 24 締結部材(テンションプレート)
- 25 ボルトまたはナット
- 26 冷媒流路(冷却水流路)
- 27 燃料ガス流路
- 27a 燃料ガス流路の平行直線部
- 27b 燃料ガス流路のUターン部
- 27c 燃料ガス入口
- 27d 燃料ガス出口
- 28 酸化ガス流路
- 28a 酸化ガス流路の平行直線部
- 28b 酸化ガス流路のUターン部
- 28c 酸化ガス入口
- 28d 酸化ガス出口
- 29 燃料電池発電部対応部
- 30、31 対向部
- 32 冷却水マニホルド
- 32a 入り側の冷却水マニホルド
- 32b 出側の冷却水マニホルド
- 33 燃料ガスマニホルド
- 33a 入り側の燃料ガスマニホルド
- 33b 出側の燃料ガスマニホルド
- 34 空気マニホルド
- 34a 入り側の空気マニホルド
- 34b 出側の空気マニホルド
- 35 ガス整流部
- 36 ガス整流部
- 37 ガス流路連通部
- 38 シール部
- 39 堰
- 40 突起
- 41、42 流路抵抗部
- 43 ゴムシール部

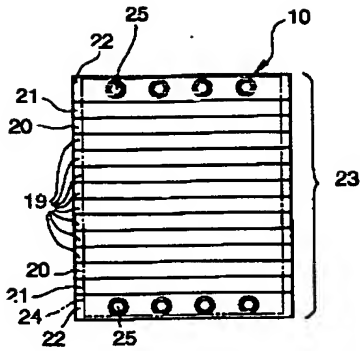
【図2】



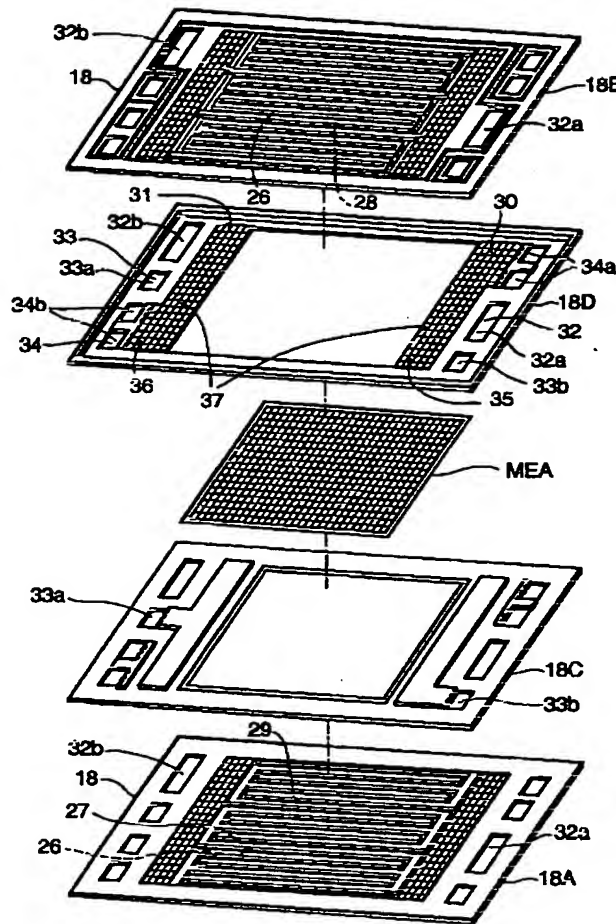
【図6】



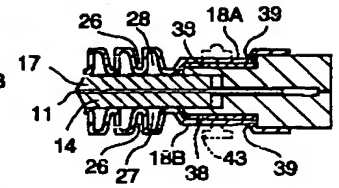
【図1】



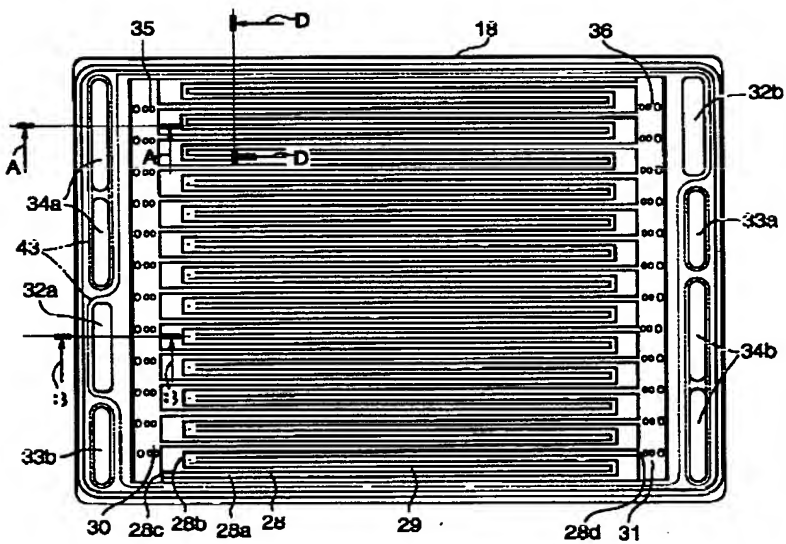
【図3】



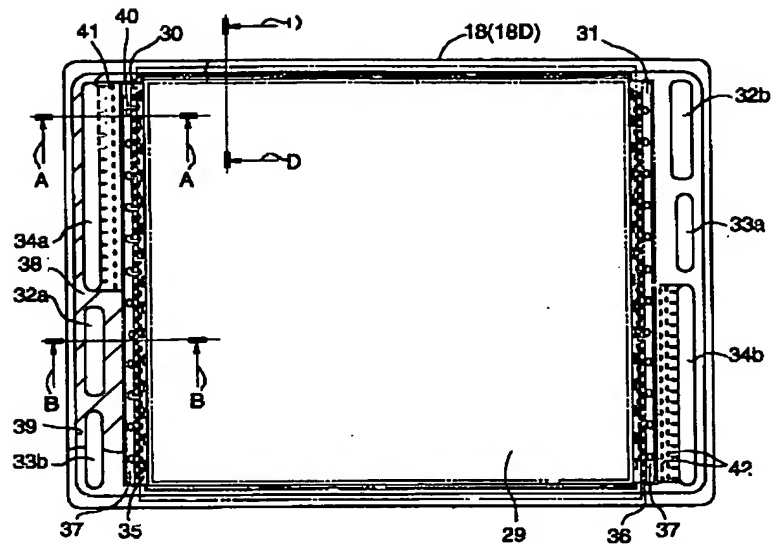
【図8】



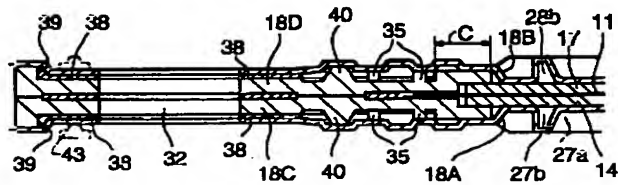
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 八神 裕一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 剛  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC04 CC08 CX07  
EE02 EE18